

## ⑫ 公開特許公報(A)

平2-307731

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)12月20日

B 29 C 67/00

8115-4F

35/08

8415-4F

B 41 M 5/00

8305-2H

// C 09 D 11/00

P S Z

A

7038-4J

G 05 D 3/00

8730-5H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 三次元成形装置

⑮ 特 願 平1-128687

⑯ 出 願 平1(1989)5月24日

⑰ 発 明 者 東 山 俊 一 愛知県名古屋市瑞穂区堀田通9丁目35番地 プラザー工業株式会社内

⑱ 出 願 人 プラザー工業株式会社 愛知県名古屋市瑞穂区堀田通9丁目35番地

⑲ 代 理 人 弁理士 江崎 光好 外1名

## 明細書

## (産業上の利用分野)

## 1. 発明の名称

三次元成形装置

## 2. 特許請求の範囲

光硬化性樹脂を小滴として吐出するインクジェットヘッドと、

当該インクジェットヘッドから吐出された光硬化性樹脂が積層するステージと、

積層した樹脂に光を照射する光源と、

樹脂の吐出途中に当該樹脂の吐出方向を相対的に変化させる制御手段とを備え、

前記インクジェットヘッドを用いて、外部入力された成形物断面スライスの情報に応じて、光硬化性樹脂を積層させて立体成形を行う三次元成形装置において、

前記インクジェットヘッドから吐出された光硬化性樹脂液滴の飛翔経路に光を照射する照射手段を設けることを特徴とする三次元成形装置。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は、三次元成形装置に関するものである。とりわけ光硬化性樹脂をインクジェット方式によって噴出し、光照射によって硬化させ、これを積層することによって、目的とする三次元成形品を製造する三次元成形装置に関するものである。

## (発明の背景及び従来の技術)

従来、第2図に示されるような、三次元成形を行う装置が存する。

CADで作られた三次元モデルが幾層もの薄い断面体にスライスされる。このデータに従って制御コンピュータ111により、XY方向移動制御装置112とZ方向移動装置113とが作動して、同時にレーザー光源114よりレーザー光線が照射されて、樹脂タンク115内の光硬化性樹脂116の液体表面117を走査して、制御コンピュータ111の情報に基づく断面形状が描かれる。タンク115内のテーブル118上で、レーザー光線が当たった光硬化性樹脂116は、液体から固

体に変化して硬化する。これによって一層分の断面体が作り出される。制御コンピュータ111によってテーブル118は一層分の厚さに相当する距離だけ降下し、次に形成された一層目に続いて上記と同様の操作によって新たな層が作り出される。このように連続的に作り出された幾層もの薄い断面体が積層されて硬化物119が形成される。

しかしながら、この様式の装置は、光硬化性樹脂が液状でタンクに入っていて、これにレーザー光線を照射して硬化させるといった構造を採っているため、一種類の光硬化性樹脂でしか形成することができない。仮に成形途中で、他の種類乃至他色の光硬化性樹脂に変更しようとするれば、タンク内の光硬化性樹脂をすべて入れ換える必要があり、洗浄等の操作を施さなければならぬため、時間と費用が必要以上にかかる。また樹脂の重合の制御をすることも非常に困難である。

そこで、異なる種類の樹脂から成る成形物や

複数色の成形物、任意の混合色の成形物を形成するように第3図に示した三次元成形装置が考えられている。この種の三次元成形装置は、基本的に、三次元モデルの形成、データの送り出しを行うホストコンピュータ11、ホストコンピュータ11からのデータを取り込み、そのデータに従い各部位を制御する駆動制御部12、当該駆動制御部12からの制御信号に従って光硬化性樹脂の噴出方向を制御するためのXY方向移動制御装置13、旋回移動制御装置14及びZ方向移動制御装置15、インクジェットヘッド16～21、樹脂用タンク22～24、ポンプ25～30、成形ステージ31及び樹脂硬化用光源32から構成されている。そしてこの装置における動作を説明すれば、ホストコンピュータ11で形成された三次元モデルが、幾層もの薄い断面体にスライスされ、おのの断面が座標データ化され、カラー三次元モデルの場合には同時にモデル色に従って色がカラーデータ化される。このデータが駆動制御部12に転送されると、当該データに従い、XY

- 3 -

方向移動制御装置13、旋回移動制御装置14及びZ方向移動制御装置15が作動し、インクジェットヘッド16～21と、これより上側に位置した成形ステージ31が所定の位置へ移動する。移動後、ホストコンピュータ11から駆動制御部12を介してインクジェットヘッド16及び21、或いは17及び20、或いは18及び21、もしくは16、17、20及び21、或いは17、18、19及び20又はすべてのインクジェットヘッドへ指令が出され、ポンプを介して対応するタンク22～24に入っている光硬化性樹脂が吐出される。当該タンク22～24にはそれぞれ異なる種類の、或いは異なる色の感光性樹脂を収容しており、その結果、複数の種類の樹脂から成る成形物の成形や任意のカラー化が可能である。インクジェットヘッドから吐出された光硬化性樹脂の液滴は一層ごとに成形ステージ31上に積層され、しかる後に光源32の照射によって、当該樹脂が硬化される。下方位置のインクジェットヘッド16～18と側方位置のインクジェットヘッド19～21とからの上記した吐

- 4 -

出の繰り返しによって多種類の樹脂から成る成形物、又は多色の或いは任意の混合色の成形物が形成される。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、この三次元成形装置においては、感光性樹脂を小滴としてインクジェットヘッドから吐出させるためには、当該樹脂が低粘度であることを必要とする。粘度が高いとヘッドが目詰まりを起こしてしまうからである。

またその反面、低粘度の感光性樹脂で成形を行うにあたっては、積層後の光硬化中にたれが起こったり、樹脂の種類の異なる境界部分や色の変更する境界部分で樹脂や色が混じり合ってしまうという問題がある。

〔問題点を解決するための手段〕

そこで本発明は、上記の問題点を解決するために創出されたものであり、低粘度の感光性樹脂液滴を吐出して、しかも積層後の光硬化中にたれが生じることなく、及び一体成形物中の樹脂成分や色が異なる境界部分で混合しない三次

元成形装置を提供することにある。

この目的を達成するために本発明の三次元成形装置は、光硬化性樹脂を小滴として吐出するインクジェットヘッドと、当該インクジェットヘッドから吐出された光硬化性樹脂が積層するステージと、積層した樹脂に光を照射する光源と、樹脂の吐出途中に当該樹脂の吐出方向を相対的に変化させる制御手段とを備え、前記インクジェットヘッドを用いて、外部入力された成形物断面スライスの情報に応じて、光硬化性樹脂を積層させて立体成形を行うようになっていて、更に前記インクジェットヘッドから吐出された光硬化性樹脂液滴を飛翔中に光照射するように液滴の飛翔経路に光を照射する照射手段を設ける。

#### (作用)

上記の構成を有する本発明の三次元成形装置は、光硬化性樹脂液滴を外部入力されたデータに従って、インクジェットヘッドからステージに向けて吐出し、その液滴の飛翔中に光照射

した後、当該ステージ上に部分硬化した液滴を積層させ、更に光照射することで硬化し、この工程を繰り返すことで三次元成形物を成形する。

#### (発明の効果)

本発明によれば、インクジェットヘッドから吐出される光硬化性樹脂液滴を飛翔中に部分硬化させた上で、積層硬化させるので、インクジェットヘッドの目詰まりを防止することができ、メンテナンスの負担が軽減されると同時にたれ等のない寸法精度に優れた成形品が得られる。とりわけ、複数色の樹脂を使用する場合、樹脂の種類や色を変更する境界部分での混合も生じにくく、色分けのはっきりした樹脂成形品が得られることとなる。

#### (実施例)

以下に本発明を図面に基づき、詳細に説明する。

本発明の三次元成形装置は、基本的に、上記第3図に説明したインクジェット式の三次元成形装置の構成部位を有し、更に第1図に本発

- 7 -

明の要部を詳細に示したようにインクジェットヘッドから吐出された光硬化性樹脂液滴を飛翔中に光照射するように液滴の飛翔経路に光を照射する照射手段33を備えている。この照射手段33は、例えば複数本の光ファイバーがその先端を各インクジェットヘッド16~21のノズル先端先方位置に臨むように配置されていて、当該光ファイバーの基端には図示しないが、各インクジェットヘッドから吐出される光硬化性樹脂液滴の光硬化感度に応じた波長光を発する光源が当然に配置されている。

本発明の三次元成形装置の動作は、概ね上記に説明したインクジェット式三次元成形装置の動作と同じであるが、インクジェットヘッドから吐出された低粘度の光硬化性樹脂液滴は樹脂硬化用照射手段33によって任意の程度まで硬化された後に、成形ステージ31上に一層毎に積層され、光源32からの光照射によって完全に硬化固定される。この工程の繰り返しによって成形物が成形される。照射手段33は、ガラスファイ

- 8 -

バー等を用いて、多段階で照射するように構成することが考えられる。

本発明は以上に詳述した実施例に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることができる。

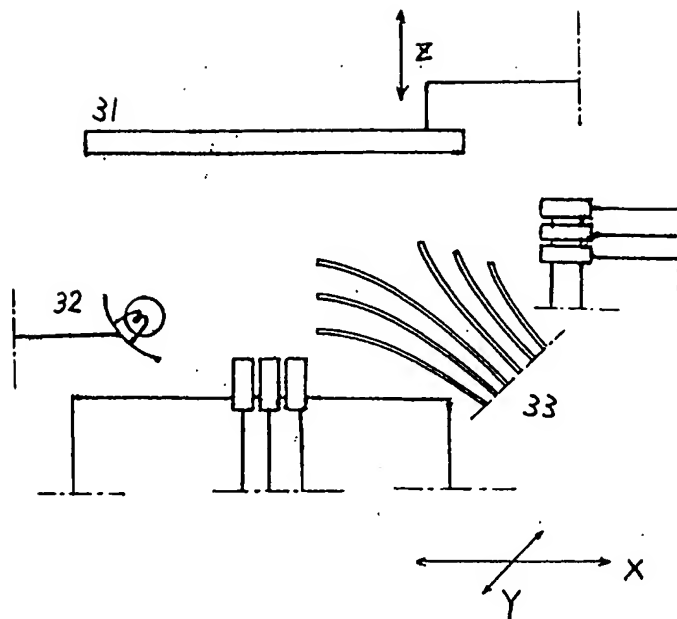
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の装置のインクジェットヘッドやステージ近傍の部分拡大図、第2図は従来の三次元成形装置の概略図、第3図は従来のインクジェット式三次元成形装置の概略図である。

16, 17, 18, 19, 20, 21・・・インクジェットヘッド  
31・・・ステージ  
32・・・光源  
33・・・照射手段

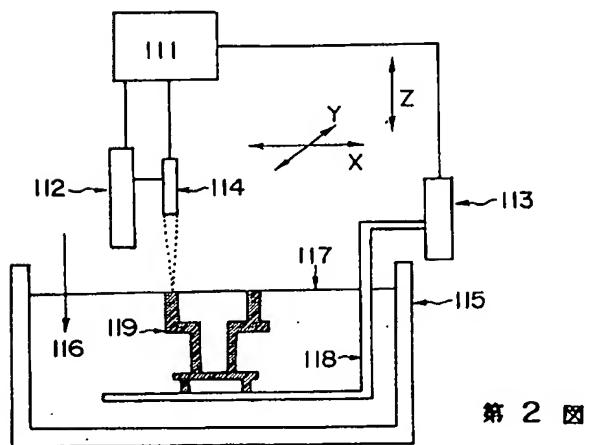
代理人 江崎 光好

代理人 江崎 光史



第 1 図

図面の浄書（内容に変更なし）



第 2 図

手続補正書(方式)

平成1年9月14日

特許庁長官 吉田 文毅 殿

1. 事件の表示

平成1年特許願第128687号

2. 発明の名称

三次元成形装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名称 ブラザー工業株式会社

4. 代理人

住所 東京都港区虎ノ門二丁目8番1号

(虎の門電気ビル)

[電話03(502)1476(代表)]

氏名 弁理士(4013)江崎光好

5. 補正命令の日付

平成1年8月14日(発送日、平成1年8月29日)

6. 補正の対象

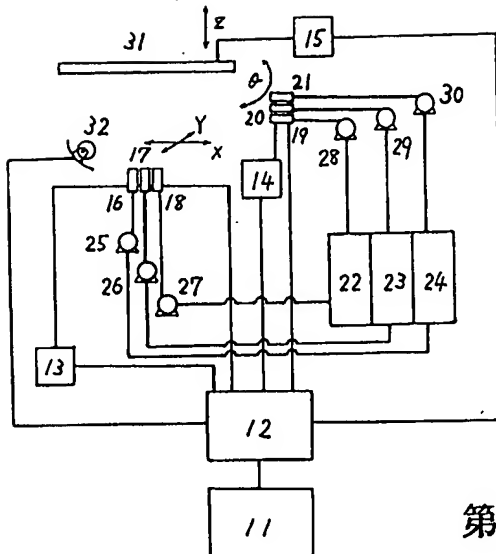
図面(第2図)

7. 補正の内容

別紙のとおり(浄書につき内容に変更なし)



方式  
審査  
田中00



第3図